

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U104895

Державний реєстраційний номер: 0119U001986

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-12-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Доопрацювання технологічних режимів отримання епітаксійних структур n+GaAs/iGaAs/n+GaAs для діодів Ганна за результатами проведених випробувань. Коригування технологічної інструкції виготовлення епітаксійних структур n+GaAs/iGaAs/n+GaAs для діодів Ганна. Виготовлення експериментальних зразків структур n+GaAs/iGaAs/n+GaAs для діодів Ганна згідно з відкоректованими технологічними режимами. Розроблення програми та методики попередніх випробувань. Проведення попередніх випробувань структур структур n+GaAs/iGaAs/ n+GaAs на відповідність ТЗ. Виготовлення тестових чіпів діодів Ганна на основі епітаксійних структур n+GaAs/iGaAs/n+GaAs. Розроблення програми та методики приймальних випробувань. Проведення приймальних випробувань.

Початок етапу: 07.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Науково-виробниче підприємство "Електрон-Карат"-дочірнє підприємство ПрАТ "Концерн-Електрон"

Код за ЄДРПОУ: 23273999

Місцезнаходження: вул. Стрийська, 202, м. Львів, Львівська обл., 79031, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322631065

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.4 - розробки найважливіших новітніх технологій за державним замовленням

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1780

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення технології виготовлення епітаксійних структур арсеніду галію та діодів Ганна на їх основі для НВЧ електронних систем.

Назва роботи англійською:

Development of manufacturing technology for epitaxial structures of halium arsenide and Gunn diodes based on them for microwave electronic systems.

Реферат українською:

Звіт по НДР: 169 с., 1 ч., 14 табл., 72 рис., 0 дод., 75 джерел. ДІОД ГАННА, АРСЕНІД ГАЛІЮ, РІДИННО-ФАЗНА ЕПІТАКСІЯ, НВЧ ВИПРОМІНЮВАННЯ, КОНЦЕНТРАЦІЯ ЕЛЕКТРОНІВ, КОНТАКТНИЙ ШАР, ЕПІТАКСІЙНА СТРУКТУРА Об'єкт дослідження – епітаксійні структури $n^{+}\text{-GaAs}/i\text{-GaAs}/n^{+}\text{-GaAs}$ для діодів Ганна. Мета роботи – відпрацювання технологічних режимів кристалізації контактного шару $n^{+}\text{-GaAs}$, активного $i\text{-GaAs}$ шару, що входять до складу епітаксійної структури $n^{+}\text{-GaAs}/i\text{-GaAs}/n^{+}\text{-GaAs}$ для діодів Ганна та різких границь розділу концентрації електронів. Виготовлення дослідних зразків та проведення попередніх та приймальних випробовувань. Методи дослідження – рідиннофазна епітаксія, що використовувалася для кристалізації активних $i\text{-GaAs}$ та контактних $n^{+}\text{-GaAs}$ шарів в складі епітаксійних структур $n^{+}\text{-GaAs}/i\text{-GaAs}/n^{+}\text{-GaAs}$ для діодів Ганна. Методи C-V електро-хімічного профілювання та ефекту Холла для дослідження електричних параметрів епітаксійних шарів $i\text{-GaAs}$ та $n^{+}\text{-GaAs}$ шарів. Оптична мікроскопія. Відпрацьовано технологічні режими кристалізації контактного $n^{+}\text{-GaAs}$ та активного $i\text{-GaAs}$ шару, що входять до складу епітаксійної $n^{+}\text{-GaAs}/i\text{-GaAs}/n^{+}\text{-GaAs}$ для діодів Ганна та різких границь розділу концентрації електронів. з використанням методу рідиннофазної епітаксії. Розроблені методика контролю товщини шарів та електрофізичних параметрів шарів епітаксійної структури $n^{+}\text{-GaAs}/i\text{-GaAs}/n^{+}\text{-GaAs}$ для діодів Ганна з використанням електро-хімічного профілювання. Розроблена Технологічна інструкція отримання епітаксійних структур $n^{+}\text{-GaAs}/i\text{-GaAs}/n^{+}\text{-GaAs}$ для діодів Ганна, виготовлені дослідні зразки епітаксійних структур та проведені попередні та приймальні випробовування дослідних структур, які підтвердили відповідність параметрів виготовлених структур вимогам Технічного завдання. Підготовлено заключний Звіт по Науково-технічній роботі.

Реферат англійською:

SRW report: 169 p., 1 ch., 14 tabl., 72 fig., 15 app., 75 sources. HANN DIODE, GALIUM ARSENID, LIQUID PHASE EPITAXY, MICROWAVE RADIATION, ELECTRON CONCENTRATION, CONTACT LAYER, EPITAXIAL STRUCTURE The object of research is $n^{+}\text{-GaAs} / i\text{-GaAs} / n^{+}\text{-GaAs}$ epitaxial structures for Gunn diodes. The purpose of the work is to test the technological modes of crystallization of the $n^{+}\text{-GaAs}$ contact layer, the active $i\text{-GaAs}$ layer, which are part of the $n^{+}\text{-GaAs} / i\text{-GaAs} / n^{+}\text{-GaAs}$ epitaxial structure for Gunn diodes and the sharp boundaries of the electron concentration. Production of experimental samples and carrying out of preliminary and acceptance tests. Research methods - liquid-phase epitaxy, which was used for crystallization of active $i\text{-GaAs}$ and contact $n^{+}\text{-GaAs}$ layers as part of epitaxial structures of $n^{+}\text{-GaAs} / i\text{-GaAs} / n^{+}\text{-GaAs}$ for Gunn diodes. Methods of C-V electro-chemical profiling and Hall effect for the study of electrical parameters of epitaxial layers and $i\text{-GaAs}$ and $n^{+}\text{-GaAs}$ layers. Optical microscopy. Technological modes of crystallization of the contact $n^{+}\text{-GaAs}$ and active $i\text{-GaAs}$ layer, which are a part of the epitaxial $n^{+}\text{-GaAs} / i\text{-GaAs} / n^{+}\text{-GaAs}$ for Gunn diodes and sharp boundaries of the electron concentration between different layers, have been worked out using the method of liquid-phase epitaxy. A method for controlling the thickness of layers and electrophysical parameters of layers of epitaxial structure $n^{+}\text{-GaAs} / i\text{-GaAs} / n^{+}\text{-GaAs}$ for Gunn diodes using electro-chemical profiling has been developed. The Technological instruction for obtaining $n^{+}\text{-GaAs} / i\text{-GaAs} / n^{+}\text{-GaAs}$ epitaxial structures for Gunn diodes was developed, experimental samples of epitaxial structures were grown and preliminary and acceptance tests of

experimental structures were carried out, which confirmed compliance of parameters of manufactured structures with the requirements of the Technical Task. The final Scientific Report has been prepare.

Індекс УДК: 621.382.029.6, 621.382

Коди тематичних рубрик: 29.35.47

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Круковський Семен Іванович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Епітаксійні структури n+-GaAs/i-GaAs/n+-GaAs для діодів Ганна (АГДГ); Технологічний процес росту епітаксійних структур n+-GaAs/i-GaAs/n+-GaAs для діодів Ганна.

Назва НТП англійською: Epitaxial Structures n+-GaAs/i-GaAs/n+-GaAs for Gann diodes (AGDG); Growth Technological Processes of Epitaxial Structures n+-GaAs/i-GaAs/n+-GaAs for Gann diodes.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: 32.10.0 - виробництво діодів, транзисторів та аналогічних напівпровідникових пристроїв.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Епітаксійні структури n+-GaAs/i-GaAs/n+-GaAs для діодів Ганна (АГДГ): Підкладка n+-GaAs: товщина - 400±25 мкм; концентрація електронів - $(1-5) \times 10^{18} \text{ см}^{-3}$; Активний шар i-GaAs: товщина - (1,2-2,0) мкм; концентрація електронів - $(1-2,5) \times 10^6 \text{ см}^{-3}$; Контактний шар n+-GaAs: товщина - (0,8-1,5) мкм; концентрація електронів - $(0,8-5) \times 10^{18} \text{ см}^{-3}$; Технологічна інструкція виготовлення епітаксійних структур n+-GaAs/i-GaAs/n+-GaAs для діодів Ганна (ТІ 001630-11С).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Krukovskyi R. Rare-earth elements in the technology of obtaining epitaxial layers based on III-V materials / R. Krukovskyi, H. Ilchuk, S. Krukovskyi // LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 61 p.
2. Патент 73670 Україна, МКП H01L21/208. Графітова касета для отримання двосторонніх епітаксійних структур/ М.М. Ваків, С.І. Круковський, В.Р. Тимчишин. Наково-виробниче підприємство "Карат". - № U 201115430; заяв. 27.12.2011; опубл. 10.10.2012, бюл. № 19.
3. Krukovskyi R. Weakly doped InP layers prepared by liquid phase epitaxy using a modulated cooling / R. Krukovskyi, Yu. Mykhaszchuk, Ya. Kost, S. Krukovskyi, I. Saldan // Physica Scripta. - 2017. - Vol. 92, N 4. - p. 92-94.
4. Krukovskyi S.I. Formation of a homogeneous electron distribution profile in submicron GaAs epitaxial layers for ultra-high frequency devices / S.I. Krukovskyi, I.I. Izhnin // International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2020). – Lviv, Ukraine. 26-29 August 2020. Abstract Book. – P. 91.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ваків Микола Михайлович
Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Іжнін Ігор Іванович
(д. ф.-м. н., 01.04.10)
Балюк Лілія Миколаївна
Круковський Семен Іванович
(д. т. н.)
Притуляк Богдан Богданович
Рейкін Борис Олександрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Круковський С.І.

Телефон

+38 (096) 839-83-70

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

